ورشة الفصل الأول

ملخص

قوانين و أفكار

إعداد عميد الفيزياء
د/ محمد عبد الله

تابعنا على قناة اليوتيوب

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

التيـار الكهربـي و قانـون أوم

التيار الكهربي

فيض او سيل من الشحنات (الالكترونات الحرة) التي تسري عبر الموصلات

الالكترونات الحرة

هي الكترونات ضعيفة الارتباط بالنواة و يمكن أن تفقدها الذرة إذا اكتسبت طاقة اضافية

ركز مع العميد

- مواد موصلة : تحتوي على وفرة من الالكترونات الحرة
- أشباه الموصلات : مواد توصيليتها الكهربية وسط بين الموصلات و العوازل
- مواد عازلة : لا تحتوي على وفرة من الالكترونات الحرة

اتجاه التيار الكهربي

الاتجاه التقليدي (الاصطلاحي)

الاتجاه الحقيقي (الفعلي)

الاتجاه الاصطلاحي (التقليدي) هو التيار المستخدم في حل المسائل و الاسئلة

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

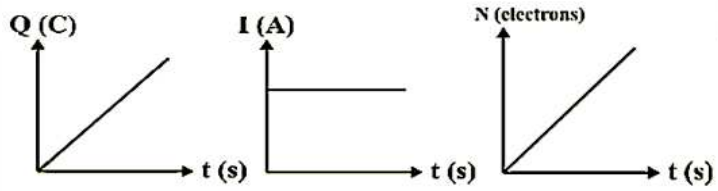
1 التيار الكهربي

شدة التيار الكهربي (I)

* هي كمية الكهربية المارة خلال مقطع معين في موصل في زمن قدره واحد ثانية
* تقاس شدة التيار بوحدة (كولوم / ثانية) و التي تكافئ الأمبير

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \times e}{t} = QF = \frac{V}{R} = \frac{QV}{2\pi r}$$

علاقات بيانية مهمة :-

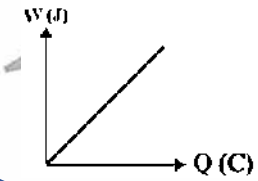


فرق الجهد (V)

* فرق الجهد الكهربي بين نقطتين :

هو مقدار الشغل المبذول لنقل شحنة كهربية مقدارها 1 كولوم بين نقطتين

* يتعين فرق الجهد الكهربي من العلاقة :



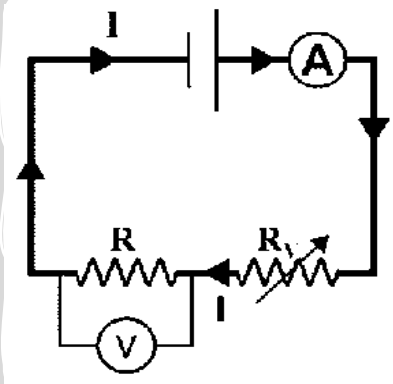
$$\text{فرق الجهد الكهربي} = \frac{\text{الشغل}}{\text{كمية الكهربية}} = \frac{W}{Q} = V$$

قانون أوم :

* تستخدم الدائرة الكهربية الموضحة بالشكل لإيجاد العلاقة بين فرق الجهد (V) بين طرفي مقاومة (R) و شدة التيار المار (I) :

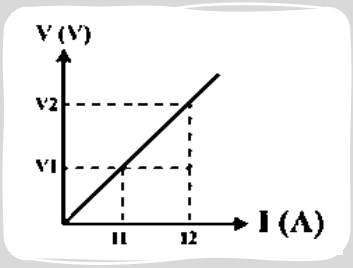
نقوم بتغيير فرق الجهد بين طرفي مقاومة (R) عن طريق تغير قيمة الجزء المأخوذ من الريوستات فنلاحظ تغير شدة التيار المار بالدائرة

نرسم العلاقة البيانية بين (V) على المحور الرأسي و (I) على المحور الأفقي فنجد أنها تمثل بخط مستقيم يمر بنقطة الأصل ميله مقدار ثابت يعبر عن قيمة المقاومة الكهربية (R)



موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

* من الشكل يمكن حساب الميل كما يلي :



$$\text{Slope} = \frac{\Delta V}{\Delta I} = \frac{V_2 - V_1}{I_2 - I_1} = R$$

قانون أوم

شدة التيار المار في موصل تتناسب طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه عند ثبوت درجة الحرارة

من قانون أوم يمكن تعريف المقاومة الكهربية لموصل :

* هي النسبة بين فرق الجهد بين طرفي الموصل بالفولت الى شدة التيار فيه بالأمبير
* تقاس المقاومة بوحدة (فولت / أمبير) و التي تكافئ الأوم (Ω)

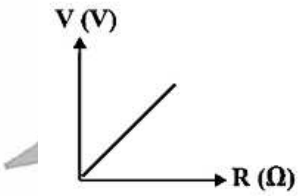
ركزز مع العميد :-

1) لحساب قيمة المقاومة الكهربية من قانون أوم :

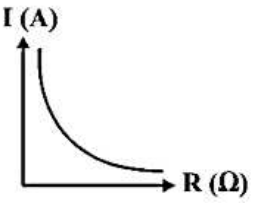
$$\text{المقاومة الكهربية} = \frac{V}{I} = \frac{\text{فرق الجهد}}{\text{شدة التيار}}$$

2) يمكن حساب مقاومة موصل بدلالة كل من فرق الجهد بين طرفيه وشدة التيار المار فيه الا أن :

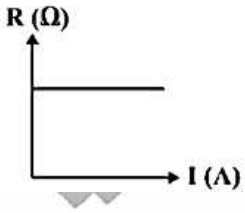
مقاومة الموصل لا تعتمد على أي منهما حيث أنها تعتمد على نوع مادة الموصل و أبعاده عند درجة حرارة معينة

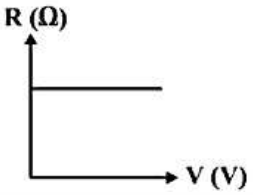


عند ثبوت شدة التيار تتناسب المقاومة طرديا مع فرق الجهد بين طرفيها



عند ثبوت فرق الجهد تتناسب المقاومة عكسيا مع شدة التيار المار فيها





موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

ركز مع العميد :-

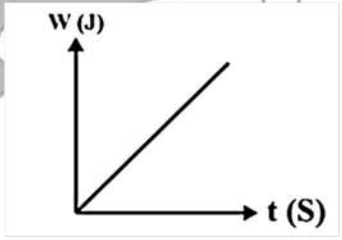
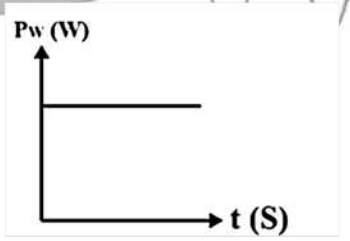
3) يؤدي ارتفاع درجة الحرارة الى زيادة مقاومته الكهربية :

لأن ارتفاع درجة حرارة الفلز يعمل على زيادة سعة و سرعة اهتزاز ذراته و بالتالي زيادة معدل التصادمات بين الالكترونات و جزيئات الموصل فتزداد الممانعة لسريان الالكترونات خلاله فتزداد مقاومته الكهربية

4) توجد ممانعة لمرور الشحنات داخل البطارية أو العمود الكهربي :

تسمى المقاومة الداخلية للبطارية (r)

القدرة الكهربية P_w

الطاقة الكهربية (W)	القدرة الكهربية (Pw)
هي الشغل المبذول بواسطة الشحنات	الطاقة الكهربية المستهلكة خلال ثانية
$W = VQ = VIt = P_w t = I^2Rt = \frac{V^2 t}{R}$	$P_w = \frac{W}{t} = \frac{VQ}{t} = \frac{VIt}{t} = VI = I^2R = \frac{V^2}{R}$
تقاس بالجول و تكافئ فولت . كولوم	تقاس بوحدة الوات و تكافئ جول / ثانية
	

المقاومة الكهربية (R)

* طرديا مع طول الموصل (L) :

كلما زاد طول الموصل زاد عدد التصادمات بين الالكترونات مع جزيئات الموصل

* عكسيا مع مساحة مقطع الموصل (A) : كلما زادت مساحة المقطع قل عدد التصادمات

* تحسب المقاومة الكهربية من العلاقة :

$$R = \rho_e \frac{L}{A} = \rho_e \frac{L}{\pi r^2}$$

حيث (ρe) كمية فيزيائية ثابتة للمادة الواحدة عند ثبوت درجة الحرارة و تسمى المقاومة النوعية لمادة الموصل

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

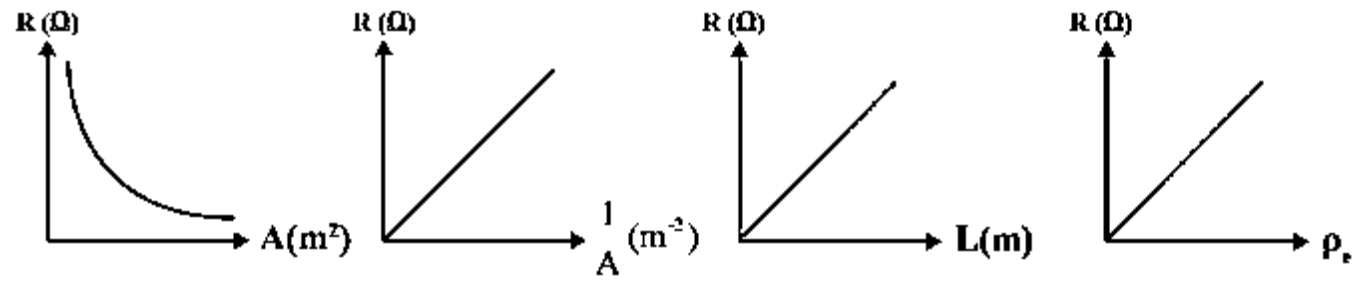
العوامل التي تتوقف عليها المقاومة الكهربية :

1) طول الموصل عند ثبوت مساحة مقطع الموصل

2) المقاومة النوعية (نوع مادة الموصل)

3) مساحة مقطع الموصل عند ثبوت طول الموصل

4) درجة الحرارة (علاقة طردية)

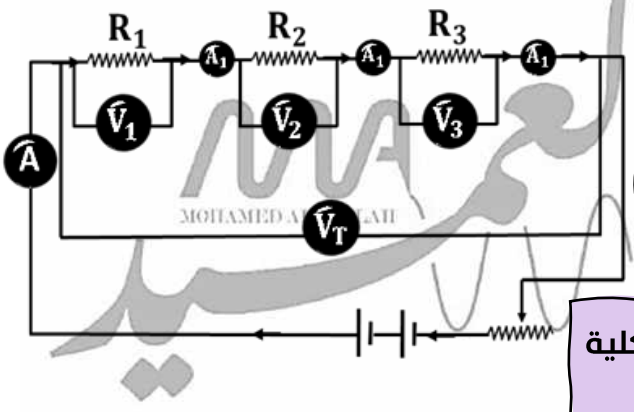


للمقارنة بين مقاومتين :-

القانون	المقارنة بين مقاومة موصلين
$R = \rho_e \frac{L}{A}$	$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_{e_2} L_2 A_1}{\rho_{e_1} L_1 A_2}$
$R = \rho_e \frac{L}{\pi r^2}$	$\frac{R_2}{R_1} = \frac{\rho_{e_2} L_2 r^2_1}{\rho_{e_1} L_1 r^2_2}$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

2 توصيل المقاومات



توصيل المقاومات على التوالي :-

الغرض منه : الحصول على مقاومة كبيرة من مجموعة مقاومات صغيرة

شدة التيار : ثابتة في جميع المقاومات و تساوي I الكلية

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

فرق الجهد : يتوزع على جميع المقاومات طرديا بنسب المقاومات

أي أن :

فرق الجهد الكلي = مجموع فروق الجهد على المقاومات بالدائرة

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$\grave{R} = R_1 + R_2 + R_3$$

أي أن : المقاومة الكلية تساوي مجموع المقاومات

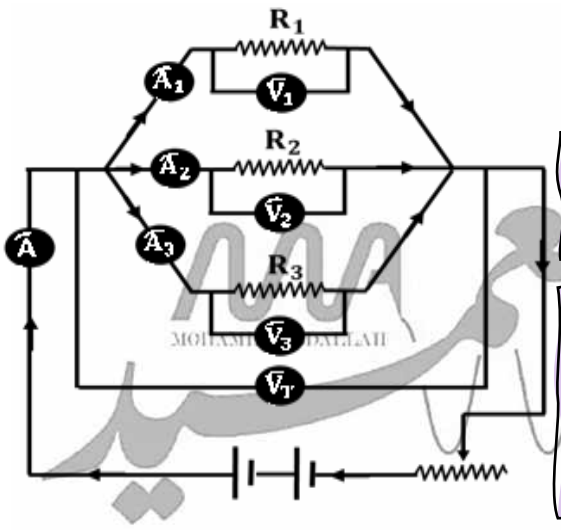
(أكبر من أكبر مقاومة)

عندما تكون المقاومات متساوية و قيمة كلا منها R و عددها N يكون :

$$\grave{R} = NR$$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

توصيل المقاومات على التوازي :-



الغرض منه : الحصول على مقاومة صغيرة من مجموعة مقاومات كبيرة

فرق الجهد : متساوي على جميع المقاومات و مساوي للجهد الكلي

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

شدة التيار :

* شدة التيار تتجزأ على جميع المقاومات حسب نسب المقاومات

(بحيث يمر في المقاومة الكبيرة تيار أقل ويمر في المقاومة الصغيرة تيار أكبر)

* شدة التيار الكلي = مجموع شدة التيار في فروع التوازي

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

* المقاومة المكافئة لعدة مقاومات متصلة على التوازي

$$V = V_1 = V_2 = V_3$$

$$\frac{1}{\dot{R}} = \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}\right)^{-1}$$

أي أن : المقاومة المكافئة أصغر من أصغر مقاومة

* عندما تكون المقاومة متساوية و قيمة كلا منها R و عددها N يكون :

$$\dot{R} = \frac{R}{N} \quad \rightarrow \quad I_t = N\, I_1$$

* إذا وصلت مقاومتان غير متساويتان على التوازي فإن :

$$\dot{R} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

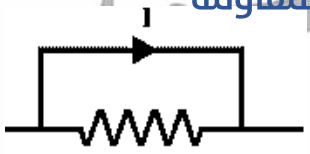
أهم نقاط التوالي و التوازي :-

1) حالات إلغاء المقاومة :

يوجد حالتين تلغي فيهم المقاومة هما :-

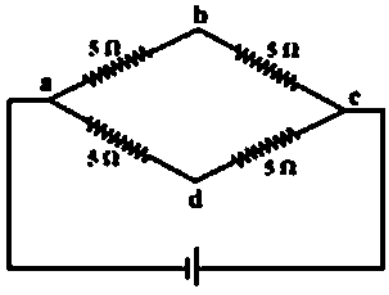
(1) سلك توازي مع مقاومة (2) القنطرة

(1) إذا اتصل سلك عديم المقاومة بين طرفي مقاومة على التوازي تلغي المقاومة لعدم مرور تيار كهربي بها و مرور التيار في السلك عديم المقاومة

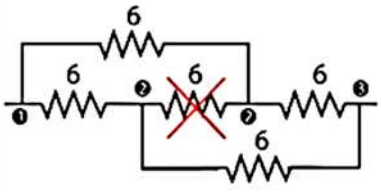


(2) القنطرة

المقاومة 10 أوم تقع بين نقطتين (b , d) لهما نفس الجهد لذا لا يمر فيهما تيار فتلغى



المقاومة 6 أوم تقع بين نقطتين لهما نفس الجهد لذا لا يمر فيها تيار فتلغى



2) لمعرفة عدد المقاومات :

<u>لما يقولك في سؤال</u> : مجموعة من المقاومات عددهم n و الواحدة منهم R تم توصيلهم على التوالي و كانت مقاومتهم المكافئة هي $R_{توالي}$ و تم توصيلهم توازي مرة و كانت مقاومتهم المكافئة هي $R_{توازي}$ و طلب منك عددهم أو قيمة الواحدة منهم ؟

الواحدة منهم $R = \sqrt{R_{توالي} \times R_{توازي}}$

عددهم $n = \sqrt{\frac{R_{توالي}}{R_{توازي}}}$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

3) إيجاد مقاومة الأشكال الهندسية المختلفة :

إذا كان لدينا شكل هندسي رباعي أو خماسي أو سداسي و نريد حساب :

أقل مقاومة للشكل (أكبر تيار) : فإننا نوصل البطارية على التوازي مع أصغر مقاومة

أكبر مقاومة للشكل (أقل تيار) : فإننا نوصل البطارية على التوازي مع أكبر مقاومة

3 قانون أوم للدوائر المغلقة

إذا وصل عمود (بطارية) قوته الدافعة الكهربية (VB) فولت و مقاومته الداخلية (r) أوم مع مقاومة خارجية R أوم فإن البطارية تبذل شغلين :

1) شغل خارجي : للتغلب على المقاومة الخارجية لنقل الشحنات داخل المقاومة الخارجية

2) شغل داخلي : لنقل الشحنات داخل المصدر الكهربي

الشغل الكلي للمصدر = الشغل الخارجي + الشغل الداخلي

$$V_B = V_{out} + V_{in}$$

* عند غلق الدائرة يمر تيار شدته I امبير فإن VB يتجزأ إلى :

1) فرق جهد بين طرفي المقاومات الخارجية (I R`)

2) فرق جهد بين طرفي المقاومات الداخلية (I r)

$$(1)\ V_B = V_{out} + V_{in}$$

$$(2)\ V_B = I\,R` + I\,r$$

$$(3)\ V_B = I\,(R` + r)$$

$$I = \frac{V_B}{(R` + r)}$$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أهم نقاط قانون أوم للدائرة المغلقة :-

1) لحساب فرق الجهد بين طرفي البطارية (فرق الجهد الخارجي)

$$V = I\,R` = V_B - I\,r$$

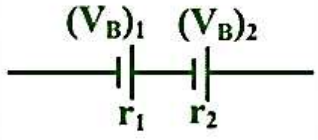
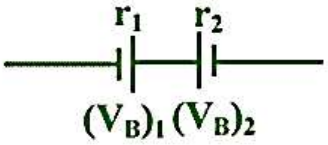
2) لحساب القوة الدافعة الكهربية (فرق الجهد الكلي)

$$V_B = V_{out} + V_{in} - I\,(R` + r)$$

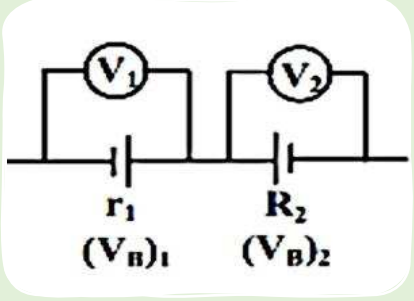
3) لحساب فرق الجهد الداخلي (فرق الجهد المفقود)

$$V = I\,r = V_B - I\,R`$$

4) توصيل الاعمدة الكهربية

وجه المقارنة	التوصيل على التوالي	توصيل على التعاكس
طريقة التوصيل		بفرض $(V_B)_1 > (V_B)_2$ 
	الاقطاب المختلفة معا	الاقطاب المتشابهة معا
القوة الدافعة الكهربية	$(V_B)_t = (V_B)_1 + (V_B)_2$	$(V_B)_t = (V_B)_1 - (V_B)_2$
شدة التيار	$I = \frac{(V_B)_1 + (V_B)_2}{R + r_1 + r_2}$	$I = \frac{(V_B)_1 - (V_B)_2}{R + r_1 + r_2}$

5) حالة الشحن (شاحن و مشحون)



بفرض : $(V_B)_1 > (V_B)_2$

* قراءة الفولتميتر (V_1) = (تفريغ / عند خروج التيار من المصدر)

$$V_1 = VB_1 + I\,r_1$$

* قراءة الفولتميتر (V_2) = (شحن / عند دخول التيار الى المصدر)

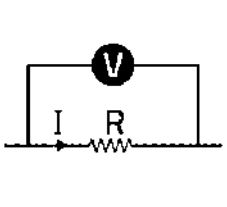
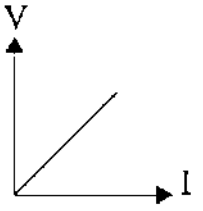
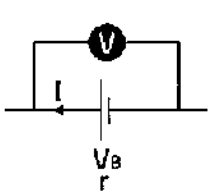
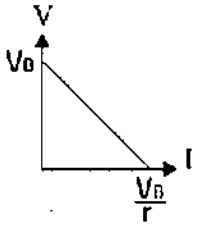
$$V_2 = VB_2 + I\,R_2$$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

6) احتمالات فرق الجهد بين قطبي البطارية

مساوي للقوة الدافعة	أكبر من القوة الدافعة	أصغر من القوة الدافعة
تكون الدائرة مفتوحة او المقاومة الداخلية مهملة	عندما يشحن العمود من عمود اخر $V_1 = V_B + Ir_1$	عندما تكون الدائرة مغلقة $V_1 = V_B - Ir_1$

7) قراءة الفولتميتر

الفولتميتر علي مقاومة	الفولتميتر علي بطارية بها مقاومة داخليه
● قياس فرق الجهد بين نقطتين	● قياس فرق الجهد الخارجي
● تحسب القراءة من العلاقة $V = IR$	● تحسب القراءة من العلاقة $V = V_B - Ir$
● طردي مع المقاومة اللي تحتة و التيار	● طردي القوة الدافعه و المقاومه الخارجيه
● عكسي مع المقاومة اللي جمبه	● عكسي مع المقاومه الداخلية و التيار
 	 

4 قانونا كيرشـووف

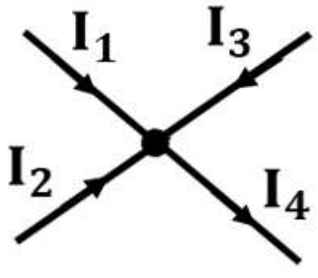
القانون الأول (قانون حفظ الشحنة الكهربية)

مجموع التيارات الكهربية الداخلة عند نقطة في دائرة كهربية مغلقة يساوي مجموع التيارات الخارجة منها

" المجموع الجبري للتيارات عند نقطة في دائرة مغلقة يساوي صفر "

الصيغة الرياضية

$$\varepsilon I = 0$$



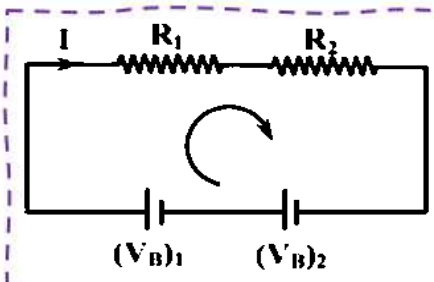
$$I_1 + I_2 + I_3 = I_4$$

$$I_1 + I_2 + I_3 - I_4 = 0$$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

القانون الثاني (قانون حفظ الطاقة)

المجموع الجبري للقوى المحركة للكهربية في دائرة مغلقة يساوي المجموع الجبري لفروق الجهد على أجزاء المقاومات في الدائرة



$$\Sigma V_B = \Sigma IR$$

$$V_{B1} + V_{B2} = I R_1 + I R_2$$

الصيغة الرياضية

$$\Sigma V_B = \Sigma IR$$

أهم أفكار مسائل كيرشووف :-

1) مسائل التعويض المباشر (بالآلة الحاسبة) :

لما يكون المجهول من نفس النوع يعني أي مسألة مطلوب فيها التيارات التلاتة دي تتحل بالآلة

2) مسائل تحل جبريا (من غير الآلة الحاسبة) :

إذا كانت المجاهيل ليست من نوع واحد (يعني في تيارات مجهولة و كمان مقاومات أو جهود) فتحل هذه المسائل بحل المعادلات رياضيا (جبريا)

3) حساب فرق الجهد بين نقطتين :

أولا : باستخدام فولتميتر ثانيا : باستخدام بطارية

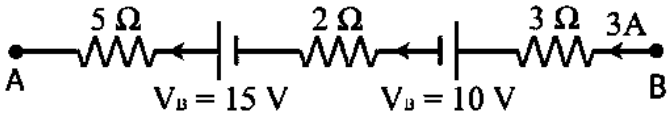
(مثال) في الشكل المقابل احسب فرق الجهد بين النقطتين (A, B)

4) القدرة الكهربية المستهلكة في :

1) المقاومات

2) البطاريات التي في حالة شحن (تحدد عن طريق اتجاه التيار حيث يدخل التيار الي قطبها الموجب)

(مثال) في الشكل المقابل احسب القدرة الكلية المستهلكة بين النقطتين (A, B)



موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق التعليمي

امسح الباركود بالموبيل لتثبيت التطبيق وتحميل كل الملازم مجانا وبسرعه

MR

حمل التطبيق الأن

GET IT ON Google Play

ملازم ابتدائي | ملازم اعدادي | ملازم ثانـــوي | كورسات ونتائج امتحانات

موقع الدكتور محمد رزق
Dr.MoRizK